



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS-CAMPUS IX
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
Departamento de Ciências Humanas-Campus IX

CONTROLE DO NEMATÓIDES DAS GALHA *Meloidogyne incognita* COM
SEGMENTOS RADICULARES DE CROTÁLARIA

Marquele Paula de Almeida Leite

BARREIRAS-BA
JULHO 2017



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS-CAMPUS IX
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA

Marquele Paula de Almeida Leite

**CONTROLE DO NEMATÓIDES DAS GALHA *Meloidogyne incognita*
COM SEGMENTOS RADICULARES DE CROTÁLARIA**

Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia agrônômica da Universidade do Estado da Bahia- UNEB- CAMPUS IX, como requisito parcial para avaliação do trabalho de conclusão do curso de Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Dr. João Luiz Coimbra

BARREIRAS – BA
JULHO 2017

Aos meus amados pais, Manoel Messias de Almeida Leite e Sizaltina Paula de Almeida, Minha eterna gratidão, pelo amor, carinho e apoio que dedicam a mim. Aos meus irmãos, Willan Paulo, Ieda Paula, Ilma, Iris e Kauan, por cada palavra de apoio e incentivo. A minha sobrinha Kemilly por me fazer sorrir nos momentos mais difíceis.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela proteção, em cada momento da minha vida, por ter me dado coragem, para vencer cada dificuldade, e me guiado até aqui.

Aos meus pais Manoel Messias e Sizaltina Paula, por cada momento dedicado a mim, pelo carinho, dedicação e amor incondicional, se cheguei até foi graças a vocês.

Aos meus irmãos, Ieda Paula, Iris Paula, Ilma Paula e Kauan Santos, Willan Paulo. Pelo apoio e por serem os melhores irmãos do mundo, e a minha sobrinha Kemilly por toda amor e carinho. À todos os meus familiares, pelo apoio e pelo incentivo durante toda minha caminhada de ensino.

Ao meu Professor orientador D. Sc. João Luiz Coimbra, pessoa muito especial, pelos ensinamentos acadêmicos, pelo apoio nas pesquisas, pelo incentivo, pela paciência e principalmente pela persistência. Sou muito grata pela confiança depositada em meu trabalho.

Ao Professor D. Sc. Marcos Antônio Vanderlei Silva, pelos ensinamentos acadêmicos e profissionais, pelo convívio e compreensão.

As amigas, Daniela Correia, Hérica Lima, Luise Santos e Fabiana Trabuco, pela amizade, apoio e por ter tornado a experiência da faculdade inesquecível, e por todos os momentos de tristezas e alegrias compartilhados.

À todos os Professores da UNEB – *Campus IX*, que contribuíram de alguma forma para minha formação profissional, em especial: D.Sc. Tadeu Cavalcante Reis.

Aos colegas Iara, Rafael e Sheila pela grande ajuda durante o desenvolvimento dos experimentos.

A todos/as os funcionários/as da UNEB, especialmente, José Antônio, pelo convívio e pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

À toda turma de Engenharia Agrônômica 2012.1 e aos demais amigos e colegas, que de alguma forma colaboraram durante o curso e no desenvolvimento deste trabalho.

BIOGRAFIA

MARQUELE PAULA DE ALEMIDA LEITE- Filha de Manoel Messias de Almeida Leite e Sizaltina Paula de Almeida, nasceu em Ibotirama-BA, em 11 de setembro de 1992. Ingressou na Universidade do Estado da Bahia -UNEB campus IX, Barreiras, em abril de 2012, no curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE TABELAS.....	VII
RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 Nematóides	8
2.2 Gênero <i>Meloidogyne spp</i>	8
2.3 <i>Meloidogyne incognita</i>	9
2.4 Sintomatologia	10
2.5 Controle de nematoides.....	11
2.6 Plantas antagonistas no controle de nematoides.....	12
2.7 Uso de <i>Crotalaria</i> no controle de nematoides	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1 Local dos experimentos	16
3.2 Condução do experimento	16
3.3 Avaliação	17
3.4 Análise dos dados.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. a) transplântio das mudas de tomate para os vasos b) inoculação das mudas de tomate com ovos de nematóides	18
---	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Efeito da raiz de crotalária, no número de galhas, massa de ovos e de Meloidogyne.....	19
Tabela 2. Efeito da raiz de crotalária nas características morfológicas do tomateiro.....	21

LEITE, Marquele Paula de Almeida, **CONTROLE DO NEMATÓIDES DAS GALHA MELOIDOGYNE INCOGNITA COM SEGMENTOS RADICULARIS DE CROTÁLARIA**. 2017, 32p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade do Estado da Bahia. Barreiras, BA, 2017.

RESUMO

Em ensaio realizado em casa de vegetação a rizosfera das espécies de *Crotalaria ochroleuca* e *C.spectabilis*, foram mantidas no solo, sem a sua parte aérea, avaliou-se a viabilidade do controle de *Meloidogyne incognita* na cultura do tomate, com utilização da rizosfera da crotalária. Utilizou-se o delineamento blocos inteiramente casualizado, reunindo 5 tratamentos e 4 repetições, combinando plantio em vasos de plástico, com presença ou não da rizosfera da crotalária. A ação de controle foi analisada em função do número de galhas radiculares, massa de ovos e número de ovos. Avaliaram-se, ainda variáveis referentes a aspectos vegetativos da planta, (altura da parte aérea, peso da parte aérea, peso seco). O uso da raiz de *Crotalária ochroleuca* exerceu uma redução estatisticamente significativa do parasitismo do nematóide *Meloidogyne incognita* em tomate, uma vez que o consórcio da raiz da crotalária não interferiu no desenvolvimento vegetativo (altura, peso da parte aérea) nas plantas de tomate.

Palavras- chave: Nematóides, manejo alternativo, crotalária.

LEITE, Marquele Paula de Almeida, **CONTROL OF THE NEMATODES OF THE GALL MELOIDOGYNE INCOGNITA WITH ROOT SEGMENTS OF CROTÁLARIA**. 2017, 32p. Monography (Graduation in Agronomic Engineering) - State University of Bahia. Barreiras, BA, 2017.

ABSTRACT

In a greenhouse experiment the rhizosphere of the *crotalaria ochroleuca* and *spectabilis* species were kept in the soil, without their aerial part. Where the viability of the control of *Meloidogyne incognita* in the tomato crop was evaluated, median use of the *crotalaria* rhizosphere. A completely randomized block design was used, combining 5 treatments and 4 replications, combining planting in plastic pots, with or without rhizosphere of the *crotalaria*. The control action was analyzed according to the number of root galls, egg mass and number of eggs. Variables related to vegetative aspects of the plant were also evaluated (shoot height, shoot weight, dry weight). The use of sunflower roots exerted a statistically significant reduction in the parasitism of the nematode *Meloidogyne incognita* in tomatoes, since the consortium of the sunflower root did not interfere in the vegetative development (height, shoot weight) in tomato plants.

Keywords: Nematodes, Alternative management, *crotalaria*.

1 INTRODUÇÃO

Vários são os fatores que contribuem para a queda de produtividade em diferentes culturas, dentre estes se destacam o elevado número de doenças potencialmente importantes. As meloidoginoses, causadas pelos nematóides formadores das galhas radiculares, gênero *Meloidogyne*, estão entre as de maior expressão, pois ocorrem em diversas áreas de produção e provocam danos consideráveis.

A região oeste da Bahia, um importante polo de produção agrícola do país, tem sofrido perdas de produção nas culturas devido à ação de organismos fito patogênicos, em especial nematóides fito parasitas. Assim a adoção de estratégias adequadas de controle de fitonematoides, como a utilização dos segmentos radiculares de crotalaria no controle de nematoides pode ser uma alternativa viável que incentive os produtores a cultivar a crotalaria, para comercializar sua parte aérea para a fabricação de fibra e ao mesmo tempo manter as raízes no solo para o controle de nematóides, além de melhorar a estrutura do solo. Uma vez que a incorporação das raízes de *Crotalaria Ochroleuca* e *C. spectabilis* no solo sem a parte aérea, pode ser mais eficiente na redução do parasitismo de nematóides do que o consórcio desta planta com a cultura do tomate, a redução no número de galhas causada por meloidogyne pode ser devido aos compostos tóxicos presentes nos sistema radicular da planta e não a uma possível ação como planta armadilha. A incorporação da parte aérea ao solo não será necessária no controle de nematóides, uma vez que os exsudatos radiculares de *Crotalaria ochroleuca* e *C. spectabilis* possuem ação contra juvenis de *Meloidogyne incognita*. Ferraz e Freitas (2010) trabalhando com o controle de fitonematóides por plantas antagonistas e produtos naturais, e Teixeira et al (2008) com o desempenho do quiabeiro (*abelmoschus esculentus*) consorciado com *crotalaria juncea* sob manejo orgânico, mostraram a eficiência da utilização, de plantas antagonistas em rotação de cultura, consórcios e plantio direto no manejo de áreas infestadas por *Meloidogyne* spp. Entretanto, não há informações sobre a ação dessas plantas no controle de *Meloidogyne* spp utilizando somente as suas raízes, sem a parte aérea. Uma vez que os resultados sugerem que a rizosfera de plantas antagonistas podem ser uma fonte potencial de agentes para o controle biológico de nematoides, diante disso torna se necessário um estudo detalhado do comportamento do nematoides na presença das raízes de crotalaria, buscando alternativas que possam reduzir o parasitismo do nematoides. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência da utilização das raízes de *Crotalaria spectabilis*, *C. ochroleuca*, na redução do parasitismo de *meloidogyne incógnito* no tomateiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Nematóides

Os nematóides são vermes cilíndricos, sendo a forma do corpo, embora variável, referida comumente como filiforme, ou seja, em forma de fio. São animais aquáticos, que podem ser encontrados em variados ambientes naturais, desde que neles haja umidade suficiente para a sobrevivência. (FERRAZ, BROW. 2006). A maioria dos nematoides tem tamanho microscópico, variando o comprimento do corpo de 0,2 a 3,0 mm; os nematoides são bem menores e mais esguios que um fio de cabelo humano (FERRAZ, BROW, 2006). Grande parte dos nematoides, a faixa de temperatura ótima vai de 15 a 30°C. A temperatura pode influenciar a distribuição geográfica, a embriogênese, o desenvolvimento, a eclosão, a mobilidade, além de influenciar também o crescimento do hospedeiro, produzindo modificações morfológicas e fisiológicas (GONÇALVES, SILVAROLLA, 2001).

Segundo Ferraz (1997) os nematoides são considerados parasitas obrigatórios, uma vez que dependem do tecido vivo da planta para sua alimentação, seu desenvolvimento e sua reprodução. Uma vez que os nematoides que se alimentam externamente nas raízes são denominados ectoparasitas e aqueles que se alimentam dentro das raízes são os endoparasitas. Algumas espécies podem ser migratórias, movendo-se ao longo de seu ciclo de vida, enquanto que outras são sedentárias e se posicionam em um lugar estabelecendo um local permanente de alimentação (PINHEIRO et al, 2012).

Os nematoides são diferenciados pelo seu estilete, estrutura que perfura as raízes, bem como formato do corpo, comprimento, espessura, tipo de cauda e estruturas internas do aparelho digestivo, fato diferenciado dos classificados como de vida livre sem importância agrônômica (SILVA 2006). Os nematoides provocam processos de interferência na fisiologia ou metabolismo das plantas cultivadas, resultando em redução de algum de seus componentes de produtividade (GROSSI DE SÁ 2011).

2.2 Gênero *Meloidogyne spp.*

O gênero *Meloidogyne* foi observado pela primeira vez em 1978 quando C. Jobert, em viagem ao Brasil, buscava identificar as causas de declínio de cafezais no Rio de Janeiro, doença que causava engrossamento nas raízes dos cafezais (FERRAZ; MONTEIRO, 1995). O nematoide de galha pertence à família Heteroderidae, sendo organismos tubulares, com corpo dividido em cabeça, pescoço, tronco e cauda, constituído pelo sistema nervoso central e

periférico e suas trocas gasosas ocorrem por difusão. Apresentam sexos separados e sua reprodução se dá por meio de anfimixia ou partenocarpia (FERRAZ; MONTEIRO, 1995). Entre os fito nematoides, *Meloidogyne* spp. tem maior ocorrência nos países tropicais e subtropicais devido à temperatura e umidade adequada ao seu desenvolvimento, além da presença de vasta gama de hospedeiros (LUC, 1990). Com o decorrer dos anos, novas espécies foram descritas, e o gênero *Meloidogyne* tornou-se o nematoide de maior importância econômica e de maior interesse no mundo (FERRAZ, 2001). Atualmente, cerca de 80 espécies de nematoides já foram descritas, sendo *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla* as que ocasionam as maiores perdas para agricultura mundial (CARNEIRO et al, 2001). Esses nematoides apresentam um alto grau de importância devido à sua ampla distribuição geográfica, sendo esta cosmopolita, e uma vasta gama de hospedeiros. Segundo Campos (2000) as espécies *M. incognita* e *M. javanica*, têm grande distribuição no Brasil, ocorrendo em 97% dos hospedeiros parasitados por *Meloidogyne* spp., entre os quais se incluem plantas daninhas, essências florestais, frutíferas, culturas anuais e perenes, hortaliças em geral e plantas ornamentais.

2.3 *Meloidogyne incognita*

Meloidogyne incognita é uma das espécies mais disseminadas desse gênero pelo mundo. Essa espécie é considerada cosmopolita e bem adaptada às condições climáticas brasileira, aumentando assim a facilidade de disseminação, devido a isso é uma espécie economicamente importante para diversas culturas (FREITAS et al., 2001). Os nematoides das galhas são nematoides endoparasitos que ao penetrarem nas raízes das plantas estabelecem um sítio de alimentação e a formação de células gigantes ao redor deste sítio. Paralelamente ocorre a formação das galhas nas raízes que são sintomas característicos devido a penetração e infecção por *Meloidogyne*. (PINHEIRO 2000).

O ciclo biológico dessa espécie dura em média quatro semanas, sendo bastante influenciado por fatores como temperatura, umidade e planta hospedeira. Para espécies de *M. arenaria*, *M. incognita* e *M. javanica*, a faixa ideal de temperatura é de 25 a 30°C. Cada fêmea é capaz de produzir cerca de 400 ovos, gerando assim um aumento da população em curtos períodos de tempo (FERRAZ; MONTEIRO, 2011). A penetração ocorre na região meristemática da raiz, após o que o juvenil migra até a zona de maturação, onde induz a formação de células gigantes que consiste no sítio de alimentação do nematoide, então este se torna sedentário passando por três ecdises até a fase adulta (CORDEIRO et al, 2005).

Durante o ciclo de vida do nematoide das galhas estes organismos passam por quatro estádios juvenis antes de se tornarem adultos. A primeira ecdise ou troca de cutícula ocorre no interior do ovo. Em seguida o juvenil de 2º estágio eclode do ovo e vai para o solo ou penetra diretamente em uma raiz (PINHEIRO, 2012).

O juvenil penetra na raiz geralmente pela ponta da raiz (coifa) em crescimento e migra entre as células até estabelecer um local de alimentação nas células. Secreções produzidas pelas glândulas esofagianas do nematoide estimulam a formação de várias células gigantes nas raízes parasitadas, que fornecem nutrientes para os nematoides. Os nematoides aumentam rapidamente de tamanho e passam pelas ecdises transformando em 3º e 4º estágio juvenil e finalmente em adultos. (PINHEIRO, 2012). A capacidade reprodutiva dos nematoides das galhas varia em função da planta hospedeira, entretanto, se adaptam facilmente em diferentes espécies vegetais, assegurando sua sobrevivência por longos períodos, em diferentes tipos de ecossistemas naturais (FERRAZ, 2001). Além dos danos causados diretamente pelo parasitismo nas raízes, os nematoides abrem porta de entrada facilitando a penetração de fungos e bactérias danificando ainda mais a planta (LORDELLO, 1992).

Os nematoides do gênero *Meloidogyne* têm grande disseminação nas áreas de plantio do nosso país, além de causarem grandes prejuízos aos produtores nacionais através da redução do volume de produção ou mesmo da qualidade dos produtos oriundos de áreas infestadas. Em países de clima tropical e subtropical os nematoides encontram condições como umidade e temperatura ideais para sua reprodução e alimentação.

2.4 Sintomatologia

Os sintomas da meloidoginose podem ser diretos, observados em raízes de plantas infectadas, sendo a formação de galhas com tamanho e formato variados de acordo com o nível de infestação, bem como da espécie de nematoide e o grau de suscetibilidade da planta, são os mais comuns. (FERRAZ; MONTEIRO, 1995).

Os sintomas reflexos são aqueles visualizados na parte aérea das plantas e consistem no tamanho desigual das plantas, geralmente distribuídas em formato de reboleiras no campo, apresentando também deficiência nutricional, murcha e queda primária das folhas, além da diminuição da produtividade (FERRAZ; MONTEIRO, 1995). Observa-se também a formação de galhas, redução no volume do sistema radicular, descolamento cortical, raízes digitadas, rachaduras em tubérculos, formação de reboleiras, desencadeamento de deficiências de minerais, murchamento das plantas, desfolhamento e redução da produtividade são sintomas

diretos e indiretos provocados pelo ataque de *M. incognita*. (FERRAZ; MONTEIRO, 2011). Tais fatores são agravantes no controle destes patógenos, os quais após terem se estabelecido em uma área, são de erradicação muito difícil. A polifagia das espécies de *Meloidogyne*, a variabilidade fisiológica e sua ampla disseminação nas diversas regiões produtoras constituem também, uma séria limitação à adoção de medidas de controle, particularmente a rotação de culturas

2.5 Controle de nematoides

O controle de *Meloidogyne* spp. é muito difícil devido a diversos fatores, dentre os quais destacam-se a ampla gama de hospedeiros da maioria das espécies deste gênero, o que facilita a sua perpetuação. Segundo Rose (2001) As identificações das espécies de nematoides em culturas de importância econômica são de suma importância para o planejamento de medidas de controle, tendo em vista particularidades de cada região e cultura. Uma vez que o princípio de controle mais importante a ser utilizado para o manejo de nematoides é a exclusão, pois uma vez introduzido em uma área de cultivo sua eliminação é praticamente impossível, seu controle torna-se difícil e caro (TIHOHOD, 2000).

Medidas preventivas, como a limpeza de ferramentas e maquinários agrícolas são de extrema importância (FANCELLI, 2005). Dentre as principais medidas de controle adotadas, a rotação de culturas merece destaque, pois influi positivamente na recuperação, manutenção e melhoria dos recursos naturais, viabilizando produtividades mais elevadas com mínima alteração ambiental, melhorando as características físicas, químicas e biológicas do solo (FANCELLI, 2005).

Além disso, a rotação de culturas repõe restos orgânicos que protegem o solo da ação de agentes climáticos, ajudando na viabilização do plantio direto e ainda proporciona a diversificação agropecuária (EMBRAPA, 2004). A rotação de culturas para espécies do gênero *Meloidogyne* é muito difícil devido à ampla gama de hospedeiros que o gênero possui principalmente para as espécies *M. incognita* e *M. javanica* (FERRAZ et al, 2010). A utilização de plantas resistentes é o método de controle mais eficiente e barato, no entanto a disponibilidade de variedades é variável de acordo com a espécie da cultura plantada e a espécie de *Meloidogyne* presente. O uso de variedades resistentes, apesar de desejável, é limitado devido à escassez de cultivares resistentes (VIDA, 2004).

O controle químico através de nematicidas apresenta vários inconvenientes, pois estes produtos são caros, altamente tóxicos, persistentes, têm amplo espectro, e podem contaminar

águas subterrâneas, representando desta forma um grande risco a outros organismos e ao ambiente. Devido a estes problemas, nematicidas disponíveis no mercado vêm sofrendo grandes restrições de uso em muitos países (FERRAZ, FREITAS, 2004). A atividade antagonista de diversas plantas já foi comprovada sobre várias espécies de nematoides. A descoberta de plantas que exerçam efeito antagônico e que possam ser cultivadas em rotação de cultura ou sucessão, pode fornecer novas alternativas para extensas áreas de plantio que se encontram comprometidas devido aos elevados níveis populacionais de nematoide. (FREITAS, 2010). Assim devido à intensa exploração de grandes culturas, aliada à falta de um manejo eficiente, a população dos nematoides tem aumentado cada vez mais no ambiente, se tornando um problema cada vez mais crescente.

2.6 Plantas antagonistas no controle de nematoides

As plantas produzem diversos compostos orgânicos que não possuem função direta no seu crescimento e desenvolvimento. Estes compostos são chamados de metabólitos secundários, e são sintetizados pelas plantas para exercerem atividade de atração de polinizadores, adaptação ambiental e fito proteção, inclusive contra nematoides (FERRAZ et al., 2010). As plantas antagonistas afetam negativamente a população de nematoides e pertencem a espécies das famílias Asteraceae, Poaceae e Fabaceae, podendo ser utilizadas em plantio intercalar, em rotação de culturas ou como adubo verde. *Tagetes* spp. (Asteraceae) apresentam efeitos antagônicos contra *Pratylenchus penetrans*, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* devido a compostos nematicidas encontrados em suas raízes. (FREITAS, 2010).

Como plantas armadilhas (o nematoide penetra mas não completa o seu desenvolvimento), hospedeiros ruins (há penetração, mas poucos nematoides se desenvolvem) ou aquelas que contêm compostos nematicidas/nematostáticos em seus tecidos, que podem ser liberados no meio externo ou atuar apenas no interior das plantas (FERRAZ, FREITAS, 2004). O uso de plantas antagonistas em esquema de rotação, plantio consorciado ou como cultura de cobertura vegetal tem se mostrado uma alternativa bastante eficiente no controle de *H. glycines*. Algumas delas são capazes de fixar nitrogênio da atmosfera e todas fornecem expressivos volumes de matéria orgânica que aumentam a atividade de fungos antagonistas, melhoram as características gerais do solo, além de liberarem ácidos graxos voláteis, produtos da sua decomposição que são tóxicos aos nematoides. Substâncias químicas, com efeito nematicida, têm sido isoladas dessas plantas e produtos naturais já estão sendo comercializados (FERRAZ et al., 2001).

Kloepper et al. (1991) Observaram que Isolados da soja eram predominantemente *Bacilos* spp., enquanto que aqueles das plantas antagonistas incluíam mais gêneros corineformes e Gram-negativos. *Pseudomonas cepacia* e *P. gladioli* predominaram entre as bactérias Gram-negativas na rizosfera das plantas antagonistas. Os resultados sugerem ainda que a rizosferas de plantas antagonistas podem ser uma fonte potencial de agentes para o controle biológico de nematoides.

A atração das larvas de nematoides para raízes é um importante mecanismo fisiológico que depende da planta e da natureza do estímulo que se difunde de suas raízes. Há evidências de que esses organismos são atraídos para os seus hospedeiros, preferencialmente os mais suscetíveis (REIS,2008). Segundo Ferraz (1995) Observações histopatológicas realizadas em raízes de *crotalaria spectabilis* e *c. juncea*, parasitadas por *meloidogyne javanica*, revelam que o nematoide induz a formação de células gigantes em ambas as leguminosas. A luz dos resultados obtidos, sugere-se que a formação de células gigantes e em menor número, constitui-se num dos mecanismos de resistência de *crotalaria spp* a *meloidogyne javanica*. (FERRAZ et al 1995).

Um dos principais obstáculos encontrados no controle de fitonematóides é, sem dúvida alguma, a falta de conhecimento dos agricultores sobre a presença dos nematóides em suas plantações e os danos econômicos que podem ocasionar. Outro obstáculo, é a dificuldade de se encontrar uma única medida de controle que seja totalmente eficiente no controle de diversas espécies dos nematóides nos diferentes cultivos comerciais. O controle de fitonematóides é, de modo geral, tarefa de difícil realização, porque cada situação requer cuidadosa análise antes da definição das medidas a serem recomendadas

2.7 Uso de *Crotalaria* no controle de nematoides

As leguminosas do gênero *Crotalaria* são nativas da Índia, com ampla adaptação às regiões tropicais do mundo. O nome *Crotalaria* refere-se ao chocalho das vagens secas, semelhante ao da cobra cascavel (*Crotalus* sp.). São arbustos de crescimento ereto e determinado. (PACHECO 2006). As 600 espécies conhecidas de *Crotalaria* spp, pertencem a subfamília Papilionoideae e representam plantas herbáceas, arbustivas, eretas, pouco ramificadas. As folhas são simples, alternadas, lanceoladas a obovadas, com a superfície ligeiramente pilosa, o caule é glabro, as flores geralmente são amarelas (PACHECO 2006). O efeito nematicida da *Crotalaria* spp. foi inicialmente comprovado quando utilizado como adubo verde, ao promover a melhora das propriedades físico-químicas do solo, ativa dos micro

organismos antagonistas e possuem substâncias, como a monocrotalina, que suprime o crescimento destes organismos (EVERALDO et al., 2008). Uma vez que As crotalarias permitem a penetração de juvenis e/ou adultos dos nematoides como *Meloidogyne* spp., *Heterodera glycines* e *Rotylenchulus reniformes*. Entretanto, prejudicam o desenvolvimento do nematoide no interior do hospedeiro não permitindo que os nematoides completem o seu ciclo de vida e formem descendentes. (SANTOS, 2006).

Essas plantas atraem os juvenis (forma jovens dos nematoides) presentes no solo, para penetrarem suas raízes, por meio de mecanismo químico. Uma vez dentro das raízes os juvenis morrem, devido a presença de um glicosídeo tóxico. Esse fato promove acentuada redução populacional do parasito no solo. (MOURA, 2010). Segundo Wang et al. (2002) Espécies de crotalaria contribuem com a redução dos nematoides do solo através de diferentes mecanismos, citados por comportamento de não-hospedeira ou hospedeira alternativa; produção de alelos químicos tóxicos ou inibitórios; estímulo de flora e fauna antagônicos; aprisionamento do nematoide na raiz, inibindo sua multiplicação. Lordello (1973), demonstrou que as larvas infestantes do nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.) penetram nas raízes de *C. spectabilis*, mas não sobrevivem, perecendo prematuramente sem deixar sobreviventes. Várias espécies de *Crotalaria* apresentam ação antagônica a nematoides, com destaque para *Meloidogyne* (ANDRADE, PONTE, 1999). Asmus, Ferraz (1988), testando o antagonismo de algumas espécies leguminosas a *M. javanica*, observaram que *Crotalaria spectabilis* Roth, *C. juncea* L. e *C. paulina*, incorporadas ao solo, reduziram drasticamente a população de *M. javanica* no solo, comparadas ao tomateiro que dobrou a população deste nematoide. Jaehn & Mendes (1979) avaliaram a penetração e desenvolvimento de *M. incognita* em raízes de *C. spectabilis*. Através da coloração do seu sistema radicular e de exames histológicos, observaram que o nematoide penetra mas não se multiplica em *Crotalaria spectabilis*, *C. oroleuca*.

A crotalária oroleuca é uma Leguminosa anual de crescimento determinado, arbustiva, com hábito ereto, tem o caule ereto semi lenhoso. Apresenta uma expressiva proporção de caule na composição da biomassa da parte aérea; as folhas são estreitas, e sujeita ao ataque da lagartadas-vagens que, dependendo da intensidade (BARRETO, 2001). Esta leguminosa destaca-se pela capacidade de controle de nematoides do solo, consistindo em excelente alternativa para manejo destas pragas. Leandro e Asmus (2012), trabalhado em área infestada com nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) obtiveram fator de redução de 0,86 (86% dos nematoides foram eliminados) utilizando *Crotalaria ochroleuca*, diferindo estatisticamente das parcelas que receberam soja e milho.

A *Crotalaria spectabilis* é uma leguminosa anual, de crescimento inicial lento. Possui raiz pivotante profunda, podendo romper camadas compactadas. É uma planta subarborescente, de porte mediano (0,60 m a 1,50 m) e ramificada. É de clima tropical e subtropical, apresentando bom comportamento nos diferentes tipos de textura de solo (BARRETO, 2001). É bastante efetiva no impedimento da multiplicação das populações de nematoides. É a espécie mais tóxica de crotalaria. Possui a substância monocrotalina, de efeito hepatotóxico. Apresenta limitações na produção de sementes devido ao ataque de lagarta-das-vagens e à reduzida taxa de polinização cruzada. (BARRETO, 2001).

Charchar e Moita (1999), avaliando o efeito de *Crotalaria spectabilis* sobre populações de *Meloidogyne javanica* em tomate-salada e feijão-de-vagem, obtiveram reduções tanto no índice de multiplicação (IM) de nematoides, quanto no número de ovos do nematoide por planta, em comparação com parcelas onde foi cultivado quiabeiro antes das culturas avaliadas. A relutância dos agricultores em adotar plantas antagonistas para controlar nematoides é a principal barreira para o seu uso. É muito importante eliminar todas as dúvidas a respeito da eficiência da técnica, assegurando a eles bons lucros, através de dados de pesquisa e um bom trabalho de extensão. Portanto, a pesquisa aplicada é essencial para gerar dados que, quando disponíveis para os agricultores através dos extensionistas, sejam convincentes o suficiente para mudar seu ponto de vista. É também desejável encontrar aplicações adicionais para as plantas selecionadas de modo a compensar o agricultor pelas despesas extras de cultivá-las. Os nematoides do gênero *Meloidogyne* têm grande disseminação e causam grandes prejuízos aos produtores nacionais através da redução do volume de produção ou mesmo da qualidade dos produtos oriundos de áreas infestadas. Diversas são as culturas de importância econômica atacadas pelos nematoides das galhas, como: algodão, cana-de-açúcar, café, feijão, soja, além de várias espécies de hortaliças e frutíferas, e sua ampla disseminação nas diversas regiões produtoras constituem, uma séria limitação à adoção de medidas de controle.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local dos experimentos

A pesquisa foi conduzida em laboratório e em casa de vegetação no Departamento de engenharia agrônômica da Universidade Estadual do estado da Bahia (UNEB), *campus* XI, Barreiras, Bahia. Sendo sua localização geográfica de 12° 08' 41.39" de latitude sul e 44° 57' 49.11" de longitude oeste, apresentando altitude aproximada de 487 metros.

3.2 Condução do experimento

O delineamento foi do tipo, inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de crotalária e uma cultivar de tomateiro, por ser uma espécie de planta hospedeira e altamente susceptível aos nematoides das galhas. Dessa forma os tratamentos foram assim identificados. (T0) controle, tomateiro; (T1) Tomateiro inoculado; (TC2) tomate e raiz de *Crotalaria ochroleuca*; (TC3) tomate, nematoide e raiz de *Crotalaria spectabilis*; (TC4) tomate, nematoides, raiz de *Crotalaria ochroleuca*. Para a obtenção das mudas de crotalária, sementes das espécies de *Crotalaria spectabilis*, *C. ochroleuca*, foram semeadas em bandejas de isopor, com 200 células contendo substrato comercial, e mantidas em casa de vegetação. E depois transplantada para três tratamentos uma muda de crotalária, com cerca de 10 cm de altura, em vasos de polipropileno com capacidade para 3,0 L. O substrato utilizado foi uma mistura de solo, areia e esterco na proporção de 2:1:1 (v/v), previamente autoclavada, em autoclave vertical a 120°C por duas horas. O experimento foi regado todos os dias duas vezes ao dia.

Quarenta dias após o plantio da crotalária, a sua parte aérea foi cortada na altura do coleto e eliminada, e as raízes mantidas no solo. Em seguida foi transplantada uma muda de tomateiro, com idade de 20 dias, para cada vaso, da variedade 'Santa Cruz Kada, foram semeadas em bandejas de isopor com duzentas células contendo substrato comercial. Decorridos 7 dias após o transplante das mudas de tomate, como auxílio de uma pipeta foi feita a inoculação do substrato com 5000 ovos de *Meloidogyne incognita*. O inóculo de *M. incognita* foi obtido a partir de plantas de soja coletadas na fazenda Modelo. A extração dos ovos da raiz foi realizada pela metodologia de Hussey e Barker (1973) modificado por Boneti e Ferraz (1981). Onde primeiramente em uma proveta foi adicionado 100ml de hipoclorito de sódio na concentração de 0:5%. As raízes foram lavadas, cortadas em 0,5 a 1 cm e levadas ao liquidificador, e adicionou água até cobrir as raízes e a hélice, bateu por 30 segundos. Em

seguida peneirou sob água corrente nas peneiras em ordem de malha de 60,200 e 500 mesh, com o auxílio de uma pisseta o material foi transferido da peneira de 500 para um becker. Após transferido para um becker em um microscópio óptico os ovos de nematoides foram quantificados utilizando a em lâmina de Peters, para determinar a concentração de ovos por ml de suspensão, para a calibração da suspensão para 5.000 ovos por ml.

3.3 Avaliação

Decorridos 60 dias após a inoculação do substrato com os ovos de nematóides, as plantas foram colhidas cuidadosamente dos vasos plásticos, e cortada na altura do coleto para separar a parte aérea das raízes. Para medir a altura da parte aérea das plantas, foi usada uma régua graduada. E para avaliar as raízes, elas foram lavadas e pesadas e em seguida imersas em solução de floxina B a 0,0015% durante 20 minutos para coloração das massas de ovos. Em seguida foi feita a contagem do número de massa de ovos e galhas, empregando-se um contador manual e lupa. Para a extração dos ovos de nematóide, todo o sistema radicular foi cortado em pedaços de 0,5 cm de comprimento sendo os ovos extraídos pela metodologia de Hussey e Barker (1973) modificado por Boneti e Ferraz (1981), descrito anteriormente no item 7.2, onde após a extração os ovos foram quantificados através da lâmina de Peters, em um microscópio óptico.

Utilizou para efeito de avaliação, as seguintes variáveis: número de galhas, número de ovos, altura das plantas e peso da parte aérea.



a)transplântio das mudas de tomate **b)** inoculação das mudas de tomate com ovos de nematóides. Fonte: Elaborada pelo autor, (2017)

3.4 Análise dos dados

Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa computacional ASSISTAT Versão 7.6 beta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A manutenção do sistema radicular da *Crotalaria ochroleuca* no solo reduziu significativamente ($p < 0,05$), em 7,4 % o número de galhas causadas pelo parasitismo de *M. incognita* no tomateiro quando comparado com a testemunha (Tabela 1).

A redução do número de galhas no tomateiro pelo plantio de *C. ochroleuca*, pode se explicar pelo fato da planta atrair os nematóides para as suas raízes e eles não completarem seu ciclo, por ser uma planta armadilha. Segundo Moura, Wang (2010) a *Crotalaria ochroleuca* atraem os juvenis presentes no solo, para penetrarem suas raízes, uma vez dentro das raízes os juvenis morrem, devido a diferentes mecanismos, como, comportamento de não-hospedeira e produção de aleloquímicos tóxicos ou inibitórios, como a monocrotalina, (que inibi o movimento dos juvenis) inibindo sua multiplicação, esse fato promove acentuada redução populacional do nematóide no solo, permitindo o desenvolvimento vegetativo da planta (tabela 2).

Tabela 1: Efeito da raiz de crotalária, no número de galhas, massa de ovos

Tratamentos	N° galhas	Massa de ovos
Tomate com nematóide	38 b	15 b
Tom+crota ochro+nema	21 c	11 b
Tom+crot spect+nema	70 a	32 a
CV%	16,79	16,13
Dms	14,09	6,13

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

No entanto, quando empregado a *Crotalaria-spectabilis*, houve um aumento significativo no número de galhas e massa de ovos, quando comparado com a testemunha. (Tabela 1) contudo em trabalhos anteriores com a *Crotalaria spectabilis*, Andrade & Ponte (1999), mostrarm que ela tem ação antagônica a nematóides, com destaque para o *Meloidogyne*. Uma possível explicação para a reação inversa neste trabalho, é que o desenvolvimento radicular da *Crotalaria spectabilis* não foi suficiente, além dos alelos químicos produzidos por suas raízes não serem capazes de inibirem sozinhos o parasitismo do *Meloidogyne*, havendo a necessidade da incorporação de toda a planta no solo, uma vez que, Asmus & Ferraz, (1988) observaram que a *Crotalaria spectabilis*, possui ação antagônica ao *Meloidogyne*, quando sua parte aérea é incorporada ao solo.

Villar, Zavaleta-Mejia (1990) avaliaram a ação de exsudatos radiculares de *Crotalaria longirostrata* sob juvenis de *Meloidogyne spp.*, e observaram que após 12 horas de contato foi possível notar o efeito sobre a mobilidade das larvas alcançando 100% de inativação após 72 horas de exposição, evidenciando um efeito nematostático dos exsudatos da crotalaria testada.

Silva et al. (1989) estudou a atração e penetração de juvenis de segundo estágio (J2) de *M. javanica* em crotalárias e compararam os mesmos parâmetros com o tomateiro, uma planta suscetível. Nesse experimento, os juvenis foram atraídos igualmente para as duas plantas, porém a maioria ficou ao redor das raízes de *C.spectabilis* e *C.juncea* L., demonstrando haver um mecanismo de resistência a penetração. Uma vez que as espécies de Crotalaria utilizadas contribuíram para a redução do número de ovos/sistema radicular do tomate, mostrando que todas as espécies de crotalaria testadas neste experimento foram eficientes em reduzir populações de *Meloidogyne incognita* evidenciando o efeito antagônico sobre esse nematóide. Schwan (2003) avaliou a possibilidade dos exsudatos das crotalárias terem afetado os estádios fisiológicos dos ovos retardando a eclosão. É provável, que um maior período de cultivo das crotalárias e uma maior expansão do seu sistema radicular, possa levar a uma maior diminuição ou até mesmo erradicação desse nematóide.

Tabela 2. Efeito da raiz de crotalaria nas características morfológicas do tomateiro

Tratamentos	Altura cm	Peso part/aérea	Peso raiz part. aérea	Peso seco
Testemunha absoluta	48,50 ab	29,73 ab	1,18 bc	4,06 ab
Tomate com nematoide	37,22 c	13,95 c	1,01 bc	1,98 c
Tomat+crotalaria	55,36 a	37,92 a	2,11 a	5,14 a
Tom+crota ochr+nema	45,98 b	25,13 b	1,44 b	3,37 b
Tom+crot spect+nema	30,45 c	11,14 c	0,89 c	1,50 c
CV%	7,87	15,92	15,11	16,65
Dms	7,48	8,20	0.43899	1,16

Amédias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A manutenção do sistema radicular da *Crotalaria ochroleuca*, não inibe o desenvolvimento vegetativo do tomateiro (Tabela 2). Porém o sistema radicular da *Crotalaria spectabilis* inibe o desenvolvimento do tomate.

O controle do nematóide das galhas com uso de crotalária é exercido com o plantio de leguminosa na forma de rotação de cultura. Com esse trabalho foi possível demonstrar que a manutenção de raízes de *Crotalaria ochroleuca* junto com a plantio do tomateiro reduz o parasitismo do nematóide *Meloidogyne incognita*, sem prejudicar o desenvolvimento da planta.

5 CONCLUSÃO

A incorporação da raiz de *Crotalaria ochroleuca* no solo, sem a parte aérea, exerceu uma redução significativa no parasitismo do nematóide *Meloidogyne incognita* na cultura do tomate, sem interferir no seu desenvolvimento vegetativo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D.A.V; et al. Aspectos morfológicos de frutos e sementes e caracterização citogenética de *Crotalaria lanceolata* E. Mey (Papilionoideae - Fabaceae). **Acta Botânica Brasileira**, v.22, n.3, p.1150-1162, 2008.

ANDRADE, N.C; PONTE, J.J. da. **Efeito do Sistema em Camalhão e do Consórcio com *C. spectabilis* no Controle de *M. incógnita* em Quiabeiro**. Brasília, v.23, n.1, p.11-16, 1999. Disponível em:< docentes.esalq.usp.br/sbn/helper/masune.pdf> Acesso em 24 de janeiro 2017.

5.1.1 ASMUS, R.M.F; FERRAZ, S. Antagonismo de Algumas Espécies Vegetais, Principalmente Leguminosas, a *Meloidogyne javanica*, Brasília, v.13, n.1, p.20-24, 1988. Disponível em:< https://www.researchgate.net/journal/0100-4158_Fitopatologia_Brasileira> Acesso em 07 janeiro 2017.

BARRETO.C.A; circular técnica: **Recomendações técnicas para o uso da adubação verde em solos de tabuleiros costeiros**. Aracaju, Dezembro, 2001. Disponível em< www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2001/CircularT_19.pdf> Acesso em: 25 janeiro 2017.

CAMPOS, V. P. Doenças causadas por nematoides em tomate. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. (Ed.) **Controle de doenças de plantas – hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. Cap. 23, p. 801841.

CAMPOS, V. P.; SOUZA, J. T.; SOUZA, R. M. **Controle de fitonematoides por meio de bactérias**. Revisão Anual de Patologia de Plantas, v. 6, p. 285-327. 1998.

CARNEIRO, R.M.D.G. et al; **Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Brasil**. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.25, n.2, p.223-228, 2001. Disponível em< docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%20301/81-86%20pb.pdf> Acesso em 25 janeiro 2017.

CHARCHAR, J. M; MOITA, A. W. **Controle de *Meloidogyne javanica* em tomate-salada e feijãode-vagem com o cultivo prévio de *Crotalaria spectabilis***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1999. 6p. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/.../controle-demeloidogynejavanica-em-tomate-salada-efeij...> >Acesso em 05 janeiro 2017.

CORDEIRO, M.J.Z.; MATOS, A.P.; KIMATI, H. **Doenças da Bananeira**. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas. 4 ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 2005. Pp.99-117.

CUNHA, F. R.; OLIVEIRA, D. F.; CAMPOS, V. P. **Extratos vegetais com propriedades nematicidas e purificação do princípio ativo do extrato de *Leucaena leucocephala***. **Fitopatologia Brasileira**, Larvas, v. 28, p. 438-441, 2003. Disponível em <

www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-41582003000400017&script=sci...tlnng..> Acesso em 05 dezembro 2017.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja na região do Brasil central** 2004. Sistema de Produção/Embrapa Soja, n. 1. Disponível em:
<<http://www.cnpso.embrapa.br/producaodesoja/rotacao/htm>>. Acesso em:10 janeiro 2017.

EVERALDO, A.L; et al. **Efeito da Incorporação da Parte Aérea de Quatro Espécies Vegetais sobre *Meloidogyne javanica***. Viçosa. v.32, p.76-80, 2008. Disponível em<
http://www.academia.edu/20404841/Efeito_da_Incorporação_da_Parte_Aérea_de_Quatro_Espécies_Vegetais_sobre_Meloidogyne > Acesso em 21 janeiro 2017.

FANCELLI, M. Doenças das cenouras. In: KIMATI, H. (Eds.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 232-237.

FERRAZ, L. C. B.; MONTEIRO, A. R. Nematoides. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. **Manual de fitopatologia**, v.1, 3 ed. São Paulo: Ceres, 1995. cap. 8, p-168-201.

FERRAZ, L. C. C. B. As meloidoginoses da soja: passado, presente e futuro: In: SILVA, J. F. V. (Org.) **Relações parasitos-hospedeiro nas meloidoginoses da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. Cap. 1. p. 15-38. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/en/busca-depublicacoes/>> Acesso em: 25 de janeiro 2017.

5.1.2 FERRAZ, L. C. C. B. As meloidoginoses da soja: passado, presente e futuro: In: SILVA, J.

F. V. (Org.) **Relações parasitos-hospedeiro nas meloidoginoses da soja**. Londrina: Embrapa Soja/Sociedade Brasileira de Nematologia, 2001. p. 15-38. Disponível em
<<https://www.embrapa.br/.../relacoes-parasito-hospedeiro-nas-meloidoginoses-da-soja>> Acesso em: 06 dezembro 2016.

FERRAZ, L. C. C. B.; MONTEIRO, A. R. Nematoides. In: AMORIM, L.; KIMATI, H.; BERGAMIN FILHO, A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: Princípios e conceitos**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2011, p. 168-199.

FERRAZ, L.C.C.B; Brown. D.J.F; **Nematologia de plantas: fundamentos e importância**. Manaus: norma editora, 2016. Disponível em: < <http://nematologia.com.br/>> Acesso em: 18 Janeiro 2017.

FERRAZ, S.; FREITAS, L. G. de. **O controle de fito nematoides por plantas antagonistas e produtos naturais**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p.1-16, 2004. Disponível em:
<www.ufv.br/dfp/lab/nematologia/antagonistas.pdf>. Acesso em: 17 janeiro 2017.

FERRAZ, S.; VALLE, L. A. C. **Utilização de plantas antagônicas no controle de fitonematóides.** In: OLIVEIRA, J. R. (Ed.). II Encontro de Fitopatologia. Viçosa, MG:UFV, Imprensa Universitária, 1997. p. 42-55. Disponível em <<http://nematologia.com.br/tag/introducao> /> Acesso em 24 janeiro 2017 . > Acesso em 17 de fevereiro 2017.

FERRAZ.S; FREITAS.G.E; LOPES.A.E; AREIRA; D.R.C; **manejo sustentável de fito nematoides;** Viçosa; UFV, 2010: cap 1, p.30.

FLORES, A.S.; TOZZI, A. M.G; **Padrões fitogeográficos de espécies de Crotalaria (LeguminosaePapilionoideae) no Brasil,** v.59, n.3, p.477-486, 2008. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/23499837>> Acesso em 06 janeiro 2017.

FREITAS, L. G.; OLIVEIRA, R. D. L.; FERRAZ, S. **Introdução à nematologia.** Viçosa: UFV, 2001. 84 p.

FERRAZ.S; SILVA. S.G; SANTOS.M.J; **Histopatológica de raízes de crotalaria parasitadas por *meloidogyne javanica*;** Brasília, v.15, n.1, p.46-48, 1995. Disponível em:<<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%2013u.htm>> Acesso em: 22 janeiro 2017.

GONÇALVES, W., SILVAROLLA, M. B. Nematoides parasitos do cafeeiro. *In:* Zambolim, L. (ed). **Tecnologias de produção de café com qualidade.** Viçosa: UFV, p. 199-268, 2001.

GROSSI DE SÁ.M; **análise funcional de genes expressos em glândulas esofágica dorsal de meloidogyne envolvidos no fito parasitismo.** 2011. 77p. Dissertação (Stricto sensu em ciências genômicas de biotecnologia) - Universidade Católica de Brasília, Brasília. 2011. Disponível em:<repositorio.unb.br/bitstream/10482/10451/3/2011_JoseDijairAntoninoSouzaJunior.pdf> Acesso em: 25 novembro 2016.

GALBIERI. R; INOMOTO. M.M; **Nematoides fito parasitas do algodoeiro nos cerrados brasileiros: Biologia e medidas de controle,** 2016. Primavera do Leste, Disponível em:<<http://nematologia.com.br/>>Acesso em 19 fevereiro 2017.

HUSSEY, R. S; BARKER, K.R A comparison of methods for colecting inocula of *Meloidogyne* spp. Including a new technique. **Plant Disease Reporter** 57: 1025-1028, (1973).

JAEHN, A. & MENDES, B.V. **Avaliação da Penetração e Desenvolvimento de *Meloidogyne incognita* em *Crotalaria spectabilis*.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 7, Araxá, 1979. Resumos..., Rio de Janeiro, IBC, 1979. p.28-29. Disponível em<revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=4624> Acesso em: 08 janeiro 2017.

KLOEPPER, J. W.; et al 1991. **Análise de populações e caracterização fisiológica de microrganismos em rizosferas de plantas com propriedades antagônicas a nematóides fitopatogênicos** 136(1): 95-102. Disponível em< <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02465224>> Acesso em: 22 janeiro 20017.

LEANDRO, H. M.; ASMUS, G. L. **Efeito do cultivo de milho, braquiária, crotalaria e soja sobre a população do nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) em solo naturalmente infestado.** Jornada de Iniciação à Pesquisa da Embrapa, Dourados, MS, 2012. Disponível em< <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=929875&biblioteca=vazio&busca=autoria:%20ASMUS,%20G.L.%22&qFacets=autoria:%20ASMUS,%20G.L.%22&sort=&paginaAtual=3>> Acesso em: 20 dezembro 2016.

LORDELO, A. I. L.; LORDELO, R. R. A. Genótipos de milho indicados para plantio em áreas infestadas por *Meloidogyne javanica*. **O Agrônomo**, Campinas, v. 44, n. 1-3, p. 6-10, 1992. Disponível em< <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/>> Acesso em 04 janeiro 2017.

LORDELLO, L. G. E; **Nematoides das plantas cultivadas.** 8ª ed. São Paulo, Ed. Nobel, 1984, 314 p.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas.** 2. ed. São Paulo: Nobel, 1973. 197p.

LUC, M., SIKORA, R. A., BRIDGE, J. (eds.) (1990) Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. London: CAB International, 629p. Disponível em:< https://www.researchgate.net/publication/236985095_Plant_Parasitic_Nematodes_in_Subtropical_and_Tropical_Agriculture_2nd_Edition> Acesso em: 06 de janeiro 2017.

MOURA, M. R.; **um sistema integrado de controle de fito nematoides da cana-de-açúcar para o nordeste,** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vol. 7, p.50-61, 2010. Disponível em: www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/download/117/106> Acesso em: 20 dezembro 2016.

NEVES, M. S. C. et al. Flutuação populacional de nematoides em bananais de Minas Gerais e Bahia anos de 2003 a 2008. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 34, n. 2, p. 281-285, 2009. Disponível em:< docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%20334/281-285%20co.pdf> Acesso em: 23 janeiro 2017.

NEVES, M. S. C. et al. **Flutuação populacional de nematoides em bananais de Minas Gerais e Bahia anos de 2003 a 2008.** Nematologia Brasileira, Piracicaba, v. 34, n. 2, p. 281-285, 2009. Disponível em< docentes.esalq.usp.br/sbn/nbonline/ol%20334/281-285%20co.pdf> Acesso em 20 dezembro 2016.

PACHECO, J. S, LÓPEZ, R. E. S.; Genus **Crotalaria L. (Leguminosae)**, Rio de Janeiro. 2006, Disponível em < <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/15853/2/31.pdf> > Acesso em: 06 de janeiro 2017.

PINHEIRO.B.J; **Nematoides**. 2011. Brasília, DF. Disponível em: < <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn0k9bx902wx5ok0liq1mqut1365k.html> > Acesso em: 10 dezembro 2016.

PINHEIRO.B.J; AMARO.B.G; PEREIRA.B.R; Circular. Técnica. **Nematoides em pimentas do gênero *Capsicum***, Brasília. 2012, Disponível em: < <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn0k9bx902wx5ok0liq1mqut1365k.html> > Acesso em: 10 janeiro 2017.

RITZINGER, C. H. S. P.; FANCELLI, M. Manejo integrado de nematoides na cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 331-338, 2006. Disponível em < www.scielo.br/pdf/rbf/v28n2/a41v28n2.pdf > Acesso em 04 janeiro 2017.

ROESE.A.D; OLIVEIRA, R, D, L; **Reação de cultivares de soja (*Glycine max L Merril*) a *Meloidogyne paranaenses***. Nematologia Brasileira, v. 28: n. 13, p135, 2001. Disponível em < docentes.esalq.usp.br/sbn/nonline/ol%20282/131-135%20pb.pdf > Acesso em 25 de janeiro 2017.

SILVA, G. S. **Métodos alternativos de controle de fito nematoides**. São Luís, v. 35, p. 111, 2010. Disponível em < docentes.esalq.usp.br/sbn/rapp/rapp09.pdf > Acesso em 30 janeiro 2017.

SILVA. J; **laboratório de nematologia agrícola**. 2006, Disponível em: < www.cana.com.br/afocapi/nematoides.pdf > Acesso em: 19 fevereiro 2017.

TAYLOR, A.L.; SASSER, J.N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species)**. Raleigh, North Carolina State University. 1978. 111p. Disponível em < pdf.usaid.gov/paddocks/PNAAK809.pdf > Acesso em 04 janeiro 2017.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP. 2000. 473p.

VIDA, J. B; et al, **Manejo de Doenças de Plantas em Cultivo Protegido**. Fitopatologia Brasileira, v. 29, n. 4, p. 355-372, 2004. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/fb/v29n4/a01v29n4.pdf > Acesso em: 23 de janeiro 2017.

5.1.3 VILLAR, E. M. J; E. ZAVALTA-MEJÍA. Effect of *Crotalaria longirostrata* Hook y

5.1.4 Arnott on root galling nematodes (*Meloidogyne* spp.). Revista Mexicana de Fitopatologia

8(2): 166-172.1990 Disponível em:<
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19932334358> > Acesso em 25 de fevereiro 2017.

WANG, K.H MOURA.M.R; um sistema integrado de controle de fito nematoides da canadeaçúcar para o nordeste, **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, vol. 7, p.5061, 2010. Disponível em:<
www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/download/117/106> Acesso em: 20 dezembro 2016.

```

=====
ASSISTAT Versão 7.7 pt (2017) - Homepage http://www.assistat.com
Por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil - Atualiz. 01/03/2017
=====
Arquivo ALTURARE.TXT Data 28/05/2017 Hora 11:56:01

```

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	4	1526.33825	381.58456	32.5378 **
Resíduo	15	175.91125	11.72742	
Total	19	1702.24950		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$) ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
4	15	4.8932	32.5378	<.0001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	48.50000	ab
2	37.22500	c
3	55.36250	a
4	45.98750	b
5	30.45000	c

dms = 7.48260

MG = 43.50500
Ponto médio = 40.37500

CV% = 7.87

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Normalidade dos dados (alfa = 5%)

Teste (Estatística)	Valor	p-valor	Normal
Shapiro-Wilk (W)	0.96464	0.63998	Sim

DADOS

```

-----
46.20  50.70  52.00  45.10
32.80  36.70  40.40  39.00
57.80  55.30  56.35  52.00
47.00  45.30  46.75  44.90
35.70  32.30  30.85  22.95
-----

```

```

=====
ASSISTAT Versão 7.7 pt (2017) - Homepage http://www.assistat.com
Por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil - Atualiz. 01/03/2017
=====
Arquivo MASSAOVOSRE.TXT  Data 28/05/2017  Hora 12:41:38

```

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

```

-----
FV          GL          SQ          QM          F
-----
Tratamentos  2          1003.50000      501.75000      52.0548 **
Resíduo      9           86.75000        9.63889
-----
Total        11          1090.25000
-----

```

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$) ns
 não significativo ($p \geq .05$)

```

      GL          GLR          F-crit          F          p
2          9          8.0215          52.0548          <.0001

```

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

```

-----
1          14.75000  b
2          11.00000  b
3          32.00000  a
-----

```

dms = 6.13170

MG = 19.25000
 Ponto médio = 22.50000

CV% = 16.13

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Normalidade dos dados (alfa = 5%)

Teste (Estatística)	Valor	p-valor	Normal
Shapiro-Wilk (W)	0.84129	0.02871	Não

DADOS

```

-----
20 14 12 13
12 11  8 13
31 30 30 37
-----

```

```

=====
====
ASSISTAT Versão 7.7 pt (2017) - Homepage
http://www.assistat.com
Por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil - Atualiz.
01/03/2017
=====
====

```

```

Arquivo NAOSEISS.TXT  Data 28/05/2017  Hora 12:06:53

```

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO
QUADRO DE ANÁLISE

```

-----
----
FV          GL          SQ          QM          F
-----
--
Tratamentos    4      1973.11085      493.27771      35.0115
**
Resíduo        15      211.33553      14.08904
-----
----
Total          19      2184.44638
-----
----

```

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)
* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)
ns não significativo ($p \geq .05$)

	GL	GLR	F-crit	F	p
4	15		4.8932	35.0115	<.0001

MÉDIAS E MEDIDAS
Médias de tratamento

```

-----
1      29.73500 ab
2      13.95750  c
3      37.92250  a

```

4 25.13000 b
 5 11.14250 c

 dms = 8.20148 MG =
 23.57750 CV% =
 15.92 Ponto médio =
 25.60000

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Normalidade dos dados (alfa = 5%)

 Teste (Estatística) Valor p-valor Normal
 Shapiro-Wilk (W) 0.92291 0.11273 Sim

DADOS

 26.60 30.29 38.90 23.15
 12.17 13.43 16.70 13.53
 42.16 37.22 33.82 38.49
 28.07 22.86 26.05 23.54
 9.04 12.80 10.22 12.51

=====
 =====
 ASSISTAT Versão 7.7 pt (2017) - Homepage
 http://www.assistat.com
 Por Francisco de A. S. e Silva - UFCG-Brasil - Atualiz.
 01/03/2017
 =====
 =====

Arquivo NUGALHAS.TXT Data 28/05/2017 Hora 12:34:07

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO
 QUADRO DE ANÁLISE

 FV GL SQ QM F

 --
 Tratamentos 2 4854.50000 2427.25000 47.6450
 **
 Resíduo 9 458.50000 50.94444

Total 11 5313.00000

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GLR	F-crit	F	p	2	GL
8.0215	47.645	<.0001			9

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	37.50000	b
2	20.75000	c
3	69.25000	a

 dms = 14.09664

MG = 42.50000

CV% = 16.79

Ponto médio = 45.00000

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade